



Nr. 1022

Fakultät 4 (5 Ex)
Institute der Fakultät 4
GB 1 (20 Ex)

Herausgegeben vom
Präsidenten der
Technische Universität
Braunschweig

Redaktion:
Geschäftsbereich 1
Spielmannstraße 12 a
38106 Braunschweig
Tel. +49 (0) 531 391-4306
Fax +49 (0) 531 391-4340

Datum: 18.12.2014

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang „Bio-, Chemie und Pharmaingenieurwesen“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Maschinenbau

Hiermit wird der vom Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau am 07.10.2014 beschlossene und vom Präsidenten am 17.12.2014 genehmigte Besondere Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang „Bio-, Chemie und Pharmaingenieurwesen“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Maschinenbau hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung am 19.12.2014 in Kraft.

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang „Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science“

Entsprechend § 1 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig (Allg. PO), TU-Verkündungsblatt Nr. 908 vom 12.09.2013, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau am 07.10.2014 die folgende Neufassung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Studiengang „Bioingenieurwesen“ (nunmehr „Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen“) mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ beschlossen:

§ 1 Regelstudienzeit

Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 6 Semester (Regelstudienzeit).

§ 2 Gliederung und Umfang des Studiums

(1) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 180 Leistungspunkte (LP). Das Studium gliedert sich wie folgt:

A Pflichtteil

- Mathematische/Naturwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
- Kernfächer der Verfahrenstechnik

B Wahlpflichtteil mit den Vertiefungsrichtungen

- Bioingenieurwesen
- Chemieingenieurwesen
- Pharmaingenieurwesen

C Wahlteil

D Die Bereiche

- Überfachliche Profilbildung
- Projektarbeit
- Betriebspraktikum
- Abschlussmodul

(2) Im Pflichtteil nach § 2 Abs. 1 sind insgesamt 116 LP (Anlagen 1, 2) zu absolvieren.

(3) Im Wahlpflichtteil ist eine Vertiefungsrichtung zu wählen, in der Module im Umfang von 15 LP zu absolvieren sind (Anlage 1, 2)

(4) Im Wahlteil sind Module im Umfang von 15 LP zu absolvieren (Anlage 1, 2)

(5) Darüber hinaus sind fachübergreifende Inhalte in Form eines Moduls „Überfachliche Profilbildung“ im Umfang von 4 LP zu absolvieren, welches vorrangig zum Erwerb von Methoden- und Sozialkompetenzen (überfachliche Qualifikation mit Professionalisierung) dient

und sich aus den entsprechenden Lehrveranstaltungen mit interdisziplinären und handlungsorientierten Angeboten zur Vermittlung von überfachlichen Qualifikationen bzw. Kompetenzen zusammensetzt (Anlage 1, 2). Das Modul „Überfachliche Profilbildung“ besteht aus einem verpflichtenden Sprachkurs sowie einer weiteren Lehrveranstaltung, die aus einer spätestens Anfang des Semesters vom Prüfungsausschuss erstellten Liste zu wählen ist.

- (6) Im Studienverlauf ist ein Betriebspraktikum im Umfang von 10 LP (Minstdauer 10 Wochen) nachzuweisen (Anlage 1, 2). Näheres regelt § 3 Abs. 7.
- (7) Die Projektarbeit umfasst 6 LP. Näheres regelt § 9.
- (8) Das Abschlussmodul umfasst 14 LP. Näheres regelt § 4.
- (9) Eine Lehrveranstaltung, die mehreren Modulen zugeordnet ist, darf nur im Rahmen eines Moduls eingebracht werden.

§ 3 Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in Anlage 2 festgelegt. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Zielbeschreibungen der Module.
- (2) Laborpraktika innerhalb von Modulen können durch (Teil)Prüfungs- oder Studienleistungen (Leistungsnachweise) abgeschlossen werden. Als Prüfungs- oder Studienleistung können Kolloquien (mündlich) und/oder Protokolle (schriftlich) vorgesehen werden. Ein Kolloquium oder Protokoll umfasst die theoretische Vorbereitung und die Entwicklung bzw. Planung sowie die Darstellung der Arbeitsschritte und der Durchführung des Laborpraktikums und deren kritische Würdigung.
- (3) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere Module, die bislang nicht in den Anlagen 1 oder 2 enthalten sind, genehmigen. Dies gilt nicht für den Pflichtteil gemäß § 2 Abs. 1 Buchstabe A.
- (4) Bei Modulen, in denen neben Prüfungsleistungen auch Studienleistungen benotet werden, gehen die Noten für die Studienleistungen nicht in die Benotung des Moduls ein.
- (5) Die Prüfungen der Bachelorprüfung werden studienbegleitend abgelegt. Mit Ausnahme der in § 3 Abs. 2 genannten Prüfungen werden die Prüfungen in jedem Semester angeboten.
- (6) Module, welche Studienleistungen enthalten, die zum Bestehen des Moduls notwendig sind, sind in Anlage 2 gekennzeichnet.
- (7) Das Betriebspraktikum wird in Form einer Studienleistung erbracht. Die näheren Bestimmungen zur Bewertung, Anrechnung, Durchführung und Betreuung des Betriebspraktikums sind in den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau in der jeweils geltenden Fassung festgelegt.
- (8) Durch eine Klausur soll der Prüfling nachweisen, dass er über ein dem Studium entsprechendes Grundlagenwissen verfügt. Ferner soll festgestellt werden, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebiets erkennt und spezielle Aufgaben und Fragestellungen in diese

Zusammenhänge einzuordnen und zu lösen vermag. Dem Prüfling können Themen und Prüfungsaufgaben zur Auswahl gegeben werden.

Die Bearbeitungsdauer für eine Klausurprüfung beträgt mindestens 15 Minuten für jeden Leistungspunkt eines Moduls, insgesamt jedoch nicht mehr als vier Stunden. Leistungspunkte, die im Rahmen eines Labors erbracht werden, sind von dieser Regelung ausgenommen. Klausuren sind in der Sprache der Lehrveranstaltung zu erbringen. In begründeten Ausnahmefällen kann die bzw. der Prüfende eine andere Prüfungssprache zulassen. Näheres ergibt sich aus Anlage 2.

- (9) Durch mündliche Prüfungen soll der Prüfling nachweisen, dass er über ein dem Studium entsprechendes Grundlagenwissen verfügt. Ferner soll festgestellt werden, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebiets erkennt und spezielle Aufgaben und Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und zu lösen vermag.

Im Rahmen der mündlichen Prüfungen können auch Aufgaben in angemessenem Umfang zur schriftlichen Behandlung gestellt werden, wenn dadurch der mündliche Charakter der Prüfung nicht aufgehoben wird. Die mündlichen Prüfungen dauern je Prüfling in der Regel 15 Minuten je Leistungspunkt eines Moduls, jedoch mindestens 30 und höchstens 90 Minuten. Leistungspunkte, die im Rahmen eines Labors erbracht werden, sind von dieser Regelung ausgenommen. Näheres ergibt sich aus Anlage 2.

Ein im Rahmen eines Seminars gehaltenes Referat ist ebenfalls eine mündliche Prüfungsleistung.

Das Ergebnis der Prüfung ist in der Regel dem Prüfling jeweils im Anschluss an die Prüfung bekannt zu geben.

Mündliche Prüfungen sind in der Sprache der Lehrveranstaltung zu erbringen. In begründeten Ausnahmefällen kann die bzw. der Prüfende eine andere Prüfungssprache zulassen.

- (10) Eine Präsentation beinhaltet zwei Teile. Erstens einen in der Regel 20-minütigen Vortrag über das zu behandelnde Thema und zweitens ein wissenschaftliches Gespräch mit Prüfungscharakter über das Thema des Vortrags. Sowohl in der Präsentation als auch im wissenschaftlichen Gespräch hat der Prüfling nachzuweisen, dass sie bzw. er in einer Auseinandersetzung mit der entsprechenden Arbeit die Fähigkeit erworben hat, problembezogene Fragestellungen aus dem Bereich der gewählten Fachrichtung selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und die Arbeitsergebnisse zu vertiefen; im Übrigen gilt § 9 Abs. 4 Allg. PO entsprechend. Die Präsentation von Projektarbeiten (§ 9) kann im Rahmen eines Seminars durchgeführt werden.

§ 4 Abschlussmodul

- (1) Das Abschlussmodul setzt sich aus der schriftlichen Bearbeitung der Aufgabenstellung (Bachelorarbeit, 12 LP) inklusive Literaturrecherche und einer Präsentation (2 LP) der erarbeiteten Ergebnisse gemäß § 3 Abs. 10 zusammen. Beide Teile müssen getrennt voneinander bestanden werden. Ist die schriftliche Bearbeitung nicht bestanden, so ist das gesamte Abschlussmodul zu wiederholen. Für die Modulnote werden die Bachelorarbeit und die Präsentation gemäß der Leistungspunkte gewichtet.

- (2) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer:
 - a. die Projektarbeit abgeschlossen bzw. eine äquivalente Leistung erbracht hat,
 - b. mindestens 142 LP im Rahmen des Studiums nachweisen kann.
- (3) Die Präsentation darf bis zu vier Wochen vor dem festgesetzten Abgabedatum der Bachelorarbeit durchgeführt werden.
- (4) Die Bewertung der Bachelorarbeit sowie der Präsentation ist in der Regel innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit vorzunehmen.

§ 5 Mündliche Ergänzungsprüfungen

Mündliche Ergänzungsprüfungen nach zweiter Wiederholung einer Prüfungsleistung sollen frühestens fünf Werktage nach Klausureinsicht, die wiederum mindestens fünf Werktage im Voraus anzukündigen ist, erfolgen.

§ 6 Bewertung der Prüfungsleistung und Bildung der Gesamtnote

Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, die sich aus dem Durchschnitt der mit den Leistungspunkten gewichteten Prüfungsnoten der einzelnen Module errechnet (§ 17 Abs. 2 Allg. PO gilt entsprechend). Die Anzahl der Leistungspunkte der Projektarbeit wird für die Berechnung der Gesamtnote mit dem Faktor eins Komma fünf multipliziert. Die Anzahl der Leistungspunkte des Abschlussmoduls wird für die Berechnung der Gesamtnote mit dem Faktor drei multipliziert.

§ 7 Hochschulgrad und Zeugnis

- (1) Nach bestandener Bachelorprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Bachelor of Science“ (abgekürzt: B.Sc.). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig eine Urkunde in deutscher und englischer Sprache gemäß dem in der Allg. PO beigefügten Muster mit dem Datum des Zeugnisses aus.
- (2) Nach § 18 Abs. 1 Allg. PO wird außerdem ein Zeugnis mit beigefügtem Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache gemäß der in der Allg. PO beigefügten Muster ausgestellt. Im Diploma Supplement werden dabei die Qualifikationsziele gemäß Anlage 3 ausgewiesen.
- (3) Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird verliehen, sofern bei der Berechnung der Gesamtnote gemäß § 6 ein Notenschnitt bis einschließlich 1,3 erreicht wird.
- (4) Die Geschäftsstelle der Fakultät für Maschinenbau kann statistische Auswertungen der Prüfungsnoten durchführen. Wenn zu einem Modul die entsprechenden Daten verfügbar sind, kann auf Antrag des Prüflings die Häufigkeitsverteilung der Noten gemäß § 18 Abs. 2 Allg. PO im Diploma Supplement angegeben werden. Die dafür verwendeten Daten sollten mindestens die vorangegangenen zwei Jahre und maximal die vorangegangenen vier Jahre umfassen.
- (5) Das Zeugnis über die bestandene Bachelorprüfung ist von der Dekanin oder dem Dekan und von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (6) Die Urkunde über die bestandene Bachelorprüfung wird von der Präsidentin oder dem Präsidenten der Technischen Universität Braunschweig und der Dekanin oder dem Dekan unterzeichnet und mit dem Siegel der Technischen Universität Braunschweig versehen.

§ 8 Abweichungen und Ergänzungen zum Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung

- (1) Abweichend von § 5 Abs. 3 Allg. PO gilt, dass die Namen der Prüfenden mindestens eine Woche vor dem Termin der jeweiligen Prüfung bekannt gegeben wird.

- (2) Abweichend von § 8 Abs. 2 Allg. PO gilt:

Studierende, die nach dem zweiten Semester nicht mindestens 30 Leistungspunkte erworben haben, sollen an einem Beratungsgespräch teilnehmen. Die Teilnahme ist allerdings nicht verpflichtend und die Zulassung zu weiteren Prüfungs- und Studienleistungen hängt nicht davon ab.

- (3) Ergänzend zu § 9 Absatz 4 S. 7 Allg. PO wird vorgegeben, dass beide Prüfer aus unterschiedlichen Instituten kommen müssen.

- (4) Ergänzend zu § 13 Abs. 3 Allg. PO gilt:

Sofern der Freiversuch in einem Wahl- oder Wahlpflichtbereich abgelegt wurde, ist ein Wechsel des Prüfungsfachs möglich. Dieser Wechsel ist dem Prüfungsamt vor dem Prüfungsanmeldungszeitraum schriftlich mitzuteilen. Das ausgewechselte Prüfungsfach kann auf Antrag als Zusatzfach eingestuft werden. Ein erneutes Einbringen des ausgewechselten Prüfungsfachs in den Wahl- oder Wahlpflichtbereich ist ausgeschlossen.

- (5) Die Regelung in § 14 Abs. 9 Allg. PO wird wie folgt modifiziert:

Zur Bachelorarbeit wird nur zugelassen, wer die in § 4 der Besonderen Prüfungsordnung festgelegten Voraussetzungen erfüllt. Von den zum erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Leistungspunkten müssen mindestens sechzig Prozent an der Technischen Universität Braunschweig oder an einem anderen Standort der Niedersächsischen Technischen Hochschule erworben werden. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss Ausnahmen zulassen. Abweichende Anrechnungsbestimmungen auf Grund von Vereinbarungen mit ausländischen Hochschulen bleiben unberührt.

- (6) Ergänzend zu § 19 Abs. 2 Allg. PO wird vorgegeben:

Das Ergebnis der Zusatzprüfungen und die erreichte Zahl der Leistungspunkte wird in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen. Auf Antrag können Zusatzprüfungen bei der Aufführung auch unberücksichtigt bleiben. Der Antrag hierzu ist schriftlich spätestens vor dem Bestehen der letzten Prüfungs- oder Studienleistung an den Prüfungsausschuss zu stellen.

- (7) Ergänzend zu § 22 Allg. PO gelten die folgenden Unterpunkte:

- Unabhängig von Absatz 1 wird der Termin zur Einsicht in die bewerteten Klausurarbeiten in der Regel von den Prüfenden festgelegt und mit einem Vorlauf von mindestens fünf Werktagen bekannt gegeben.
- Die Einsichtnahme ist zu einem angemessenen Zeitpunkt und in angemessenem Umfang, mindestens jedoch 30 Minuten, zu gewähren.
- Musterlösungen müssen in ausreichender Anzahl bei der Klausureinsicht vorhanden sein und können zur Begründung der Note gemäß § 9 Abs. 11 Allg. PO mit herangezogen werden.

§ 9 Projektarbeit

Durch die Projektarbeit wird die Fähigkeit zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten gefördert. Hierbei soll der Prüfling die Fähigkeiten erlangen, Ziele an einer größeren Aufgabe zu definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte, insbesondere auch in Teamarbeit, zu erarbeiten.

Eine Projektarbeit hat einen Umfang von 6 Leistungspunkten. Die Ergebnisse sind in schriftlicher Form (5 LP) aufzubereiten und in einer mündlichen Präsentation (1 LP) nach § 3 Abs. 10 vor den Prüfern vorzustellen.

Die Projektarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit durchgeführt werden. Es muss dabei eine eindeutige und deutlich erkennbare Abgrenzung der einzelnen Prüfungsleistungen der Gruppenmitglieder gegeben sein, die eine Einzelbewertung möglich macht. Eine Abgrenzung kann zum Beispiel anhand der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien erfolgen.

§ 10 Inkrafttreten, Übergangsregelung

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.
- (2) Studierende, die bei Inkrafttreten dieser Ordnung im zweiten oder höheren Fachsemester eingeschrieben sind, werden nach den bisherigen Bestimmungen geprüft, es sei denn, sie beantragen nach der neuen Prüfungsordnung geprüft zu werden. Wird ein Antrag nach Satz 1 gestellt, erfolgt eine Anrechnung bereits erbrachter Studien- und Prüfungsleistungen gemäß § 6 der Allg. PO. Wird ein Antrag nach Satz 1 nicht gestellt, so werden auch das Zeugnis, die Urkunde und das Diploma Supplement unter der alten Bezeichnung „Bioingenieurwesen“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ ausgestellt.

Modul	Leistungspunkte
Pflichtbereich	
Anlagenbau (BI)	6
Anorganische und Organische Chemie	8
Bioverfahrenstechnik	7
Chemische Verfahrenstechnik mit Labor	7
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure	5
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor	7
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (BI)	7
Grundlagen der Strömungsmechanik	5
Grundlagen des Konstruierens	8
Grundlagen in Naturwissenschaft und Technik für BCPI	10
Ingenieurmathematik A	8
Ingenieurmathematik B	8
Mikrobiologie für Ingenieure (BCPI)	5
Pharmaverfahrenstechnik	6
Regelungstechnik	5
Technische Mechanik 1	8
Thermodynamik	6
Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen	
Angewandte Mikrobiologie	5
Biochemie für Bioingenieure	5
Bioprozesskinetik	5

Modul	Leistungspunkte
Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen	
Chemische Reaktionstechnik (TC1)	5
Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften	5
Wärme- und Stoffübertragung	5
Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen	
Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe)	5
Grundlagen der Anatomie und Physiologie	5
Synthetische Arzneistoffe	5
Wahlbereich	
Module frei wählbar gemäß Anlage 2	15
Weitere Bereiche	
Überfachliche Profilbildung Bachelor Bioingenieurwesen	4
Projektarbeit im Bioingenieurwesen	6
Betriebspraktikum Maschinenbau	10
Abschlussmodul Bachelor	14



Module des Studiengangs

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen Bachelor

1. Pflichtbereich

Modulnummer	Modul	
MB-IPAT-33	<p>Anlagenbau (BI)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Anlagen zu planen, sie in Fließbildern und Aufstellungsplänen abzubilden und wichtige Teile rechnerisch auszulegen. Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis über die Abläufe beim Bau einer Anlage und sind in der Lage gängige Probleme dabei zu überwinden bzw. zu vermeiden. Sie können praktische Probleme im Hygienic Design sowie Auslegungsprobleme erkennen und beheben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten Studienleistung: Kolloquium oder Klausur, 30 Minuten, und Protokoll zu dem zu absolvierenden Praktikumsversuch. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung.</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-47	<p>Anorganische und Organische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> AC: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Atomaufbau und verstehen den Aufbau des Periodensystem und Zusammenhänge zur Chemie der Hauptgruppenelemente und ausgewählter Nebengruppenelemente. Sie erwerben des Weiteren Grundkenntnisse über die Bindungsarten und den festen Zustand. Der Übungsteil befähigt die Studierenden dazu, die Stöchiometrie chemischer Reaktionen zu berechnen, Oxidationsstufen in verschiedenen Verbindungen bestimmen und Redoxprozesse anhand des Periodensystems aufstellen zu können. OC: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die Organische Chemie, ihre Stoffklassen und Reaktionsmechanismen und den Umgang mit organischen Chemikalien. Die Studierenden werden befähigt, die erlernten Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie auf biologische Vorgänge zu übertragen. Die Studenten eignen sich praktische Kenntnisse über Trennungen und Synthesen sowie die organische Analyse an.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur Anorganische Chemie, 90 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 4/8) b) Klausur Organische Chemie, 240 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 4/8)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-42	<p>Bioverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach Abschluss dieses Moduls theoretische und praktische Kenntnisse zur Auswahl und Auslegung von bioverfahrenstechnischen Produktionsanlagen erworben, wobei die Maßstabsvergrößerung anhand von Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorien einen Schwerpunkt darstellt. Sterilisationsmethoden können von den Studierenden unterschieden und nach ihren Einsatzgebieten angewendet werden. Sie können die verschiedenen Phasen eines bioverfahrenstechnischen Prozesses beschreiben und die möglichen Methoden bzw. Betriebsweisen und Reaktortypen nach ihrer Effizienz bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-ICTV-37	<p>Chemische Verfahrenstechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente zur reaktionstechnischen Charakterisierung eines Reaktionssystems. Für die Reaktortypen BSTR, CSTR, PFT und CSTR-Kaskade kennen sie das Strömungs-, Misch- und Verweilzeitverhalten, können dies mit verschiedenen Modellen quantitativ beschreiben und deren Einsatzgebiete benennen. Sie kennen die zu einer integralen Kinetik beitragenden Einzelmechanismen für Reaktion, Wärme- und Stofftransport, und können diese auch in der Überlagerung quantitativ beschreiben.</p> <p>Labor: Die Studierenden können den kompletten Weg der Gewinnung und Deutung relevanter Informationen aus dem Bereich Reaktionstechnik/-kinetik darstellen. Weiterhin gewinnen die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten für den praktischen Umgang im Labor und verstehe die verfahrenstechnischen Vorgänge der Stoffumwandlung in der Anlage. Weiterhin sind die Studierenden befähigt innerhalb einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Durch die Arbeit mit anderen Personen (Gruppenmitglieder, Betreuer) sind die Studierenden sozialisierungsfähig.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-WuB-33	<p>Einführung in numerische Methoden für Ingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Absolvieren dieses Moduls die Fähigkeit, numerische Methoden für die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme zielorientiert auszuwählen und am Computer einzusetzen. Sie können Simulationsergebnisse kritisch hinsichtlich numerischer Artefakte hinterfragen. In den begleitenden Übungen erlernen die Studierenden den praktischen Umgang mit aktuellen numerischen Methoden. Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Methoden kennen und erlangen auf diese Weise die Fähigkeit, Ergebnisse numerischer Simulationen auf ihre Bedeutung für die Praxis zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-ICTV-38	<p>Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Für ein gegebenes Trennproblem wissen die Studierenden, welche thermodynamischen Reinstoff- und Phasengleichgewichtsinformationen benötigt werden zur Auswahl und Gestaltung des Trennverfahrens. Auf Basis der Informationen können sie eine geeignete Operation auswählen und diese verfahrenstechnisch auslegen. Für die apparative Realisierung kennen sie alternative Gestaltungsvarianten. Unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftliche Aspekte können sie geeignete Apparate auswählen und anforderungsgerecht dimensionieren. Die Studenten sind in der Lage, das Dampf/flüssig-Phasengleichgewicht eines bekannten Stoffgemischs messtechnisch zu bestimmen und dieses mit Berechnungsmodellen für ideale und reale Gemische zu validieren und anhand eines Konsistenzkriteriums kritisch zu hinterfragen. Die Studierenden können ein Ethanol-Methanol-Wasser Gemisch thermisch trennen und erhalten ein Verständnis für das reale Verhalten eines mehrkomponentigen Gemisches. Die Studierenden erlangen im Fachlabor Extraktion neben praktischen Laborfertigkeiten ein tiefergehendes Verständnis für das thermische Trennverfahren der Flüssig-Flüssig Extraktion am Beispiel der Aufreinigung eines Toluol-Aceton-Gemischs mit Wasser als Lösungsmittel in einer pulsierten Siebbodengegenstromkolonne. Neben Kenntnissen über Grundlagen und verwendete Apparate des Trennverfahrens haben die Studierenden Kenntnisse zur Lösungsmittelauswahl, der Beschreibung ternärer Mischungen im Dreiecksdiagramm, der Anwendung der Mischungsregel (Hebelgesetz), Bilanzierung der Stoffströme, Regenerierung des eingesetzten Lösungsmittels und der graphischen Ermittlung der theoretischen Trennstufenzahl mit Hilfe des Pohlstrahlverfahrens erlangt. Ferner können sie Stoffübergangskoeffizienten und Adsorptionsisothermen bestimmen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Durch die Arbeit mit anderen Personen (Gruppenmitglieder, Betreuer) sind die Studierenden sozialisierungsfähig.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur, 60 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IPAT-35	<p>Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (BI)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der Mechanischen Verfahrenstechnik, insbesondere hinsichtlich der Charakterisierung von Partikeln, Wechselwirkung von Partikeln mit Fluiden und Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Mechanische Trennverfahren, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren). Sie können die theoretischen Grundlagen der vier Grundoperationen auf praktische Aufgaben anwenden. Die Studierenden sind befähigt, das Verhalten und die Verarbeitung von Partikeln durch mechanische Verfahren zu beschreiben, zu erklären und zu optimieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur, 60 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-ISM-19	<p>Grundlagen der Strömungsmechanik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der kontinuumsmechanischen Betrachtung von Fluiden. Die Studierenden kennen sinnvolle Vereinfachungen der Bewegungsgleichungen sowie analytische und empirische Lösungsmethoden. Die Studierenden können anwendungsbezogene Problemstellungen im Bereich der Fluidmechanik auf analytische oder empirische, mathematische Modelle zurückführen und die darin verwendeten mathematischen Zusammenhänge lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IK-23	<p>Grundlagen des Konstruierens</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, Technische Zeichnungen normgerecht zu erstellen. Sie können Maschinenelemente funktionsgerecht anwenden, gestalten und festigkeitsgerecht bemessen. Sie sind in der Lage, Maschinen von begrenzter Komplexität zu konstruieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 2</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-75	<p>Grundlagen in Naturwissenschaft und Technik für BCPI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben Kenntnissen zu den naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen und zur grundlegenden naturwissenschaftlichen Methodik. Sie sind in der Lage, Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und analysieren, und kennen Methoden zur Analyse und Modellbildung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur zu "Werkstoffkunde", 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/2) b) Klausur zu "Elektrotechnik 1 für Maschinenbau" oder "Physik für Maschinenbau" oder "Werkstofftechnologie I", 120 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/2)</p> <p>1 Studienleistung: Klausur, 120 Minuten zu "Grundlagen der automatischen Informationsverarbeitung für den Maschinenbau"</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
MAT-STD1-16	<p>Ingenieurmathematik A</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung in Form einer Klausur über insgesamt 180 Minuten</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
MAT-STD1-17	<p>Ingenieurmathematik B</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung in Form einer Klausur über insgesamt 180 Minuten</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 2</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-44	<p>Mikrobiologie für Ingenieure (BCPI)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind befähigt mikrobiologische Prozesse zu analysieren, mit der notwendigen fachlichen Breite Problemstellungen anzugehen und auf die konkrete Bearbeitung praktischer bioverfahrenstechnischer Fragestellungen zu transferieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-45	<p>Pharmaverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> ---</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Testat sowie Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-46	<p>Regelungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik. Mit Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Stabilitätskriterien, Zustandsraumkonzept, erlernen die Studenten das Aufstellen der Gleichungen für Regelkreisglieder, die Analyse linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Reglerauslegung. Dazu erwerben sie die Fähigkeiten die klassischen Beschreibungsmittel in kontinuierlichen und diskreten Zeit- und Frequenzbereichen mit ihren jeweiligen Transformationen zu handhaben. Mit diesen Grundlagen können die Studierenden aus vielseitigen Disziplinen die regelungstechnische Problemstellung abstrahieren und behandeln. Die Regelungstechnik und ihre Aufgaben werden in den Kontext des Entwurfs von Produktionsprozessen, der Prozessoptimierung und der Prozessführung eingeordnet und von den Studierenden begriffen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFM-20	<p>Technische Mechanik 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe und Methoden der Statik und der Festigkeitslehre. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache elastostatische Komponenten oder Systeme zu modellieren, zu dimensionieren und sie in ihrer Funktionssicherheit zu beurteilen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFT-01	<p>Thermodynamik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach der Teilnahme an diesem Modul grundlegende physikalische und technische Kenntnisse zur Berechnung wichtiger Energieumwandlungsprozesse. Sie sind in der Lage, ausgehend von Massen-, Energie- und Entropiebilanzen sowie thermischen und kalorischen Zustandsgleichungen offene wie geschlossene Systeme zu bilanzieren, sowie Zustandsänderungen und Kreisprozesse zu berechnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

2. Wahlpflichtbereich Bio

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-37	<p>Angewandte Mikrobiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Prinzipien und deren Anwendung bei der mikrobiellen Produktion von hoch- und niedermolekularen Bioprodukte. Hierbei steht insbesondere die Kompetenz der Entwicklung von Strategien zur technischen Nutzung von Mikroorganismen in den Bereichen der Lebensmittelmikrobiologie, Landwirtschaft, Medizin und Umweltschutz im Vordergrund.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
BT-BBT2-17	<p>Biochemie für Bioingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Biochemie in Form von Biomolekülen und Stoffwechselwegen. Sie haben die Befähigung erlangt, die biochemischen Vorgänge in der Zelle zu verstehen, um mit Biologen und Biotechnologen über entsprechende Fragestellungen zu diskutieren. In dem Praktikum werden die Studierenden die erlernten theoretischen Grundlagen über die Zellvorgänge in Einzelversuche umsetzen und im begleitenden Seminar vertiefen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-39	<p>Bioprozesskinetik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu befähigt, Problemlösungen durch den Einsatz von enzymatischen Prozessen zu erarbeiten, dabei verschiedenste physikalische und chemische Randbedingungen zu beachten und für optimale Reaktionsbedingungen zu nutzen. Hierbei erhalten die Studierenden einen vertieften Einblick in biokinetische bzw. enzymatische Reaktionen, Stoffumsetzungen und Produktbildungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

3. Wahlpflichtbereich Chemie

Modulnummer	Modul	
MB-STD-76	<p>Chemische Reaktionstechnik (TC1)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Einflüsse des Vermischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik). Bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) wird der Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen verstanden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Übungsaufgabe lösen und vorrechnen</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IOT-20	<p>Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach Abschluss dieses Modul einen Überblick über grundlegende Eigenschaften von Grenz- und Oberflächen sowie Kenntnisse der wichtigsten Grenzflächenphänomene, die für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen von Bedeutung sind, erlangt. Die Studierenden sind in die Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von biologischen oder nicht-biologischen Partikeln mit Grenzflächen steuern. Die Studierenden haben damit mathematische und naturwissenschaftliche Methoden erlernt, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. Sie haben umfassende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Grenzflächenwissenschaften erworben und Methoden zur Modellbildung von Grenzflächenerscheinungen kennengelernt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFT-12	<p>Wärme- und Stoffübertragung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden umfassende Kenntnisse über die verschiedenen Arten der Wärme- und Stoffübertragung. Sie haben sich ein grundsätzliches Verständnis für die in der Wärme- und Stoffübertragung auftretenden Problematiken erarbeitet und sind in der Lage, ein gegebenes Problem zu charakterisieren und zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

4. Wahlpflichtbereich Pharma

Modulnummer	Modul	
PHA-IPB-05	<p>Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln von Arzneidrogen über Wirkstoffe zu Indikationen sowie zu Proteinwirkstoffen von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-IPT-09	<p>Grundlagen der Anatomie und Physiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Grundlegende Kenntnis des makro- und mikroanatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anwesenheit, Bestehen der Klausur</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-PC-08	<p>Synthetische Arzneistoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Teilnehmer der Veranstaltung können Strukturen, chemische Funktionalitäten und daraus abgeleitete Eigenschaften synthetischer Arzneistoffe beurteilen. Dazu gehört insbesondere, Gruppeneigenschaften wichtiger Arzneistoffe zu kennen und deren Relevanz für die Verarbeitung der Wirkstoffe einzuschätzen. Prototypen besonders wichtiger Arzneistoffklassen können erkannt und eingeordnet werden. Grundlegende stereochemische Besonderheiten (Chiralität, Diastereomerie) von Arzneistoffen können erkannt und beschrieben werden. Die Stabilität von Arzneistoffen kann beurteilt werden, insbesondere in Abhängigkeit von physikalischen und chemischen Einflussgrößen bei Lagerung und Verarbeitung. Die Aussagekraft von Analysenverfahren für Identität, Reinheit und Gehalt von Arzneistoffen kann ebenfalls beurteilt werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

5. Wahlbereich

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-37	<p>Angewandte Mikrobiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Prinzipien und deren Anwendung bei der mikrobiellen Produktion von hoch- und niedermolekularen Bioprodukte. Hierbei steht insbesondere die Kompetenz der Entwicklung von Strategien zur technischen Nutzung von Mikroorganismen in den Bereichen der Lebensmittelmikrobiologie, Landwirtschaft, Medizin und Umweltschutz im Vordergrund.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IPAT-37	<p>Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Mechanischen Verfahrenstechnik. Sie können ausgewählte Verfahren anwenden sowie erforderliche Maschinen auswählen und auslegen. Sie verfügen über die grundlegenden Kenntnisse zur Simulation mechanischer Verfahren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
BT-BBT2-17	<p>Biochemie für Bioingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Biochemie in Form von Biomolekülen und Stoffwechselwegen. Sie haben die Befähigung erlangt, die biochemischen Vorgänge in der Zelle zu verstehen, um mit Biologen und Biotechnologen über entsprechende Fragestellungen zu diskutieren. In dem Praktikum werden die Studierenden die erlernten theoretischen Grundlagen über die Zellvorgänge in Einzelversuche umsetzen und im begleitenden Seminar vertiefen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min 1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-IPB-05	<p>Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln von Arzneidrogen über Wirkstoffe zu Indikationen sowie zu Proteinwirkstoffen von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-39	<p>Bioprozesskinetik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu befähigt, Problemlösungen durch den Einsatz von enzymatischen Prozessen zu erarbeiten, dabei verschiedenste physikalische und chemische Randbedingungen zu beachten und für optimale Reaktionsbedingungen zu nutzen. Hierbei erhalten die Studierenden einen vertieften Einblick in biokinetische bzw. enzymatische Reaktionen, Stoffumsetzungen und Produktbildungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-46	<p>Chemische Reaktionskinetik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu befähigt mit Mikro- und Makrokinetiken umzugehen und anzuwenden. Sie sind ferner in der Lage, erlernte Kenntnisse über heterogene Katalyseprozesse in praktische Anwendungen zu überführen. Die Studierenden beherrschen ferner reaktionstechnische Grundbegriffe sowie die Prinzipien der Thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen, der Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen und der Makrokinetik bei Gas/Feststoff- und Fluid/Fluid-Reaktionen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-76	<p>Chemische Reaktionstechnik (TC1)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Einflüsse des Vermischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik). Bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) wird der Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen verstanden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Übungsaufgabe lösen und vorrechnen</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IPROM-16	<p>Einführung in die Messtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Messtechnik vertraut. Dies umfasst insbesondere all jene Aspekte, die es im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen gilt. Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren. Darüber hinaus sind die Studierenden im Umgang mit Messdaten geschult, hierzu gehören insbesondere jene grundlegenden statistischen Verfahren, die es ermöglichen, die Aussagekraft von Messdaten zu überprüfen und eine Abschätzung der Messunsicherheit vorzunehmen. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über aktuelle Messtechniken zur Erfassung von in den Bereichen Prozessüberwachung und Qualitätssicherung häufig zu überwachenden Größen gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-WuB-40	<p>Electrochemical Energy Engineering</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse über elektrochemische Energiewandler wie Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyse und verstehen die dahinter liegenden elektrochemischen und physikalischen Prozesse. Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung versetzt sie in die Lage, Qualität, Einsatzzweck und Betriebsbereich der Zellen einzuschätzen. Des Weiteren können sie die passende elektrochemische Zelle für eine gegebene Anwendung auswählen, analysieren, auslegen und betreiben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-IPT-09	<p>Grundlagen der Anatomie und Physiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Grundlegende Kenntnis des makro- und mikroanatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anwesenheit, Bestehen der Klausur</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-74	<p>Grundlagen der Bioinformatik für BCPI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Erlangen der Qualifikation zur Bearbeitung und Visualisierung bioinformatischer Probleme, Grundlagen der Bedienung eines UNIX-Betriebssystems, Struktur biologischer Datenformate, Analyse biologischer Sequenzen anhand anderer Daten mit Hilfe von verschiedenen wahrscheinlichkeitstheoretischen Modellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Seminarvortrag</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IOT-20	<p>Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach Abschluss dieses Modul einen Überblick über grundlegende Eigenschaften von Grenz- und Oberflächen sowie Kenntnisse der wichtigsten Grenzflächenphänomene, die für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen von Bedeutung sind, erlangt. Die Studierenden sind in die Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von biologischen oder nicht-biologischen Partikeln mit Grenzflächen steuern. Die Studierenden haben damit mathematische und naturwissenschaftliche Methoden erlernt, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. Sie haben umfassende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Grenzflächenwissenschaften erworben und Methoden zur Modellbildung von Grenzflächenerscheinungen kennengelernt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-PFI-22	<p>Grundlagen der Umweltschutztechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über die grundlegende Aspekte des Umweltschutzes sowie die umweltgefährdenden Potenziale von flüssigen, festen und gasförmigen Schadstoffen. Typische Messmethoden im Umweltschutz sind bekannt und Messverfahren wie -geräte können ausgewählt und eingesetzt werden. Darüber hinaus werden rechtliche Aspekte und Anforderungen zum Umweltschutz vermittelt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
CHE-ITC-23	<p>Industrielle Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben Kenntnisse erworben über die Geschichte und Organisationsstrukturen der Chemischen Industrie, Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemikalien, Polymerisationstechnik und Polymere sowie biotechnologische Produktionsverfahren. Exemplarisch haben sie auch die industrielle Praxis kennengelernt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Min. 1 Studienleistung: Exkursion</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 6</p>

Modulnummer	Modul	
CHE-ITC-03	<p>Instrumentelle Analytik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben vielseitige theoretische Kenntnisse über Online- und Offline-Messmethoden an Bioreaktoren. Für einige ausgewählte Messmethoden werden praktische Fertigkeiten erworben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min., oder mündliche Prüfung, 30 Min. 1 Studienleistung: Kolloquien (jew. ca. 15-20 min.) und Protokolle zu den Praktikumsversuchen (ca. 20 Seiten)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
CHE-ITC-24	<p>Makromolekulare Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Qualifikationsziele: Die Studierenden gewinnen ein erstes Verständnis für Makromoleküle. Sie haben verschiedene synthetische Möglichkeiten auch an ausgewählten technischen Produkten und Verfahren kennengelernt und einen Einblick in die besonderen physikalisch-chemischen Eigenschaften von Polymeren und ihren Lösungen erhalten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-43	<p>Pharmabioverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Im Rahmen des Moduls erlernen die Studierenden die Grundlagen der Pharmabioverfahrenstechnik und vertiefen ihr Wissen zur biotechnologischen Wertstoffproduktion an konkreten Beispielen von pharmazeutischen Wirkstoffgruppen, u.a. Antibiotika. Neben der verfahrenstechnischen Umsetzung und der Prozessvalidierung sind die Aufreinigung und die Prozessanalytik ein weiterer Schwerpunkt der Lehrveranstaltung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-PC-08	<p>Synthetische Arzneistoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Teilnehmer der Veranstaltung können Strukturen, chemische Funktionalitäten und daraus abgeleitete Eigenschaften synthetischer Arzneistoffe beurteilen. Dazu gehört insbesondere, Gruppeneigenschaften wichtiger Arzneistoffe zu kennen und deren Relevanz für die Verarbeitung der Wirkstoffe einzuschätzen. Prototypen besonders wichtiger Arzneistoffklassen können erkannt und eingeordnet werden. Grundlegende stereochemische Besonderheiten (Chiralität, Diastereomerie) von Arzneistoffen können erkannt und beschrieben werden. Die Stabilität von Arzneistoffen kann beurteilt werden, insbesondere in Abhängigkeit von physikalischen und chemischen Einflussgrößen bei Lagerung und Verarbeitung. Die Aussagekraft von Analyseverfahren für Identität, Reinheit und Gehalt von Arzneistoffen kann ebenfalls beurteilt werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFT-12	<p>Wärme- und Stoffübertragung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden umfassende Kenntnisse über die verschiedenen Arten der Wärme- und Stoffübertragung. Sie haben sich ein grundsätzliches Verständnis für die in der Wärme- und Stoffübertragung auftretenden Problematiken erarbeitet und sind in der Lage, ein gegebenes Problem zu charakterisieren und zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

6. Überfachliche Profilbildung

Modulnummer	Modul	
MB-STD-45	<p>Überfachliche Profilbildung Bachelor Bioingenieurwesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Wahlfach: Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>Englischsprachkurs: Erarbeitung englischer Fachsprache der Bereiche Maschinenbau/Verfahrenstechnik/ Bioingenieurwesen. Fähigkeit zum verstehenden Lesen anspruchsvoller englischer Fachtexte. Erarbeitung des entsprechenden Fachwortschatzes. Produktive Verwendung des Fachvokabulars in akademischen Textformaten (schriftlich und mündlich).</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Studienleistungen a) Wahlfach, Abhängig von gewählter Veranstaltung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/4) b) Sprachkurs, Abhängig von gewählter Veranstaltung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/4)</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

7. Projektarbeit

Modulnummer	Modul	
MB-STD-48	<p>Projektarbeit im Bioingenieurwesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu in der Lage eine offene forschungsorientierte Problemstellung zu bearbeiten. Sie sind dazu befähigt, im Team zu arbeiten, sich im Team zu organisieren, Techniken der Wissensaneignung und Kommunikation sowie EDV-Grundlagen (Tabellenkalkulation, Power-Point-Präsentationen) zu beherrschen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen a) Aufbereitung der Ergebnisse der Projektarbeit in schriftlicher Form (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 5/6) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/6)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

8. Betriebspraktikum

Modulnummer	Modul	
MB-STD-65	<p>Betriebspraktikum Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen weitergehende ingenieurwissenschaftliche und/oder naturwissenschaftliche Grundkenntnisse von technischen Produkten und Prozessen in einem produzierenden Betrieb. Sie wissen unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen einen Prozess zu gestalten und ein Produkt zu fertigen. Die Studierenden haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert. Durch die Studienbegleitende praktische Ausbildung sind sie auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld eingestellt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau)</p>	<p><i>LP:</i> 10</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

9. Abschlussmodul

Modulnummer	Modul	
MB-STD-01	<p>Abschlussmodul Bachelor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Der Studierende erlangt die Fähigkeit selbständig ein verfahrenstechnisches / bioverfahrenstechnisches Thema mit Aufarbeitung der relevanten Literatur, eigenen Messungen, Datenerhebungen und wissenschaftlicher Auswertung der Daten zu bearbeiten sowie in schriftlicher und mündlicher Form die wissenschaftlichen Ergebnisse darzustellen und zu verteidigen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen a) schriftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 6/7) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/7)</p>	<p>LP: 14</p> <p>Semester: 6</p>

10. Zusatzmodule

Modulnummer	Modul	
MB-STD-34	<p>Zusatzprüfung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Qualifikationsziele hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Die Prüfungsmodalitäten hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.</p>	<p><i>LP:</i> 0</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

Darstellung der durch das Studium zu erreichenden Lernergebnisse

Der erfolgreich an der Technischen Universität Braunschweig absolvierte Bachelorstudiengang Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen soll zu einem wissenschaftlich vertiefenden und forschungsorientierten Masterstudium befähigen. Andererseits soll er auch einen frühen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen (Berufsbefähigung). Die im Folgenden aufgelisteten fachspezifischen Studienziele werden im Diploma Supplement, welches nach dem Muster des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge der Technischen Universität Braunschweig erstellt wird, ausgewiesen:

1. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen mathematische und naturwissenschaftliche Methoden, um Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren.
2. Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse und kennen Methoden zur Analyse, Modellbildung, Simulation sowie Entwurf und sind in der Lage, diese anzuwenden.
3. Die Absolventinnen und Absolventen können biologische, chemische und pharmazeutische Produkte und Prozesse analysieren und mit Hilfe von mathematischen oder physikalischen Methoden modellieren.
4. Die Absolventinnen und Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
5. Die Absolventinnen und Absolventen haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben, um Syntheseprobleme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
6. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch ausgewählte Technologiefelder kennengelernt und die Brücke zwischen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.
7. Die Absolventinnen und Absolventen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit sensibilisiert.

8. Durch eine ausreichende studienbegleitende praktische Ausbildung sind sie auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld vorbereitet.
9. Die Absolventinnen und Absolventen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.
10. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbstständig Experimente durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.
11. Die Absolventinnen und Absolventen können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren.
12. Die Absolventinnen und Absolventen können Anlagen zur Herstellung biologischer, chemischer und pharmazeutischer Produkte bedienen und die verfahrenstechnischen Vorgänge der Stoffumwandlung in der Anlage verstehen.
13. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Einsatzbereiche und Charakteristika von verschiedenen Anlagen zur Herstellung biologischer, chemischer und pharmazeutischer Produkte und können grundlegende Optimierungen durchführen.
14. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen und sprechen ein verhandlungssicheres Englisch und sind dazu befähigt, sich im Fachgebiet des Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesens auszudrücken.
15. Die Absolventinnen und Absolventen kennen verschiedene Verfahren zur Reindarstellung von biologischen, chemischen und pharmazeutischen Produkten und können diese gezielt für eine gegebene Problemstellung anwenden.
16. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein mikrobiologisches Grundverständnis und sind im praktischen Umgang mit Mikroorganismen und mikrobiologischen Arbeiten geübt.
17. Die Absolventinnen und Absolventen können Laborergebnisse in die Praxis umsetzen und auf industrielle Maßstäbe übertragen.
18. Die Absolventinnen und Absolventen kennen ausgewählte Prozesse der Arzneimittelproduktion und haben grundlegende Kenntnisse der Formulierungstechnik.